

European Patent No. 0,156,746 A1



---

Translated from French by the Ralph McElroy Co., Custom Division  
P.O. Box 4828, Austin, Texas 78765 USA

AQ

Cited in IDS for 1941/197001  
Serial No. 08/862,350, filed 5/23/97

Code: 598-51064

Ref. No.: AM 770. EPC/CMP/RM

EUROPEAN PATENT APPLICATION  
EUROPEAN PATENT OFFICE  
EUROPEAN PATENT NO. 0,156,746 A1

Int. Cl.<sup>4</sup>: B 24 B 37/04  
B 24 B 41/06

Application No.: 85420047.4

Application Date: March 13, 1985

Date of Publication of the  
Application: October 2, 1985  
Bulletin 85/40

Priority:  
Date: March 14, 1984  
Country: France  
No.: 8404175

Designated Contracting States: BE, DE, GB, IT, NL

IMPROVEMENTS MADE TO THE WORKING HEADS OF POLISHING  
MACHINES AND SIMILAR MACHINES

Applicants: Pierre Ribard  
3 Square de la  
Ferronnerie  
F-13100 Coudoux (France)

Gabriel Bouladon  
Les Martinets B  
F-38610 Gieres (France)

Inventors:

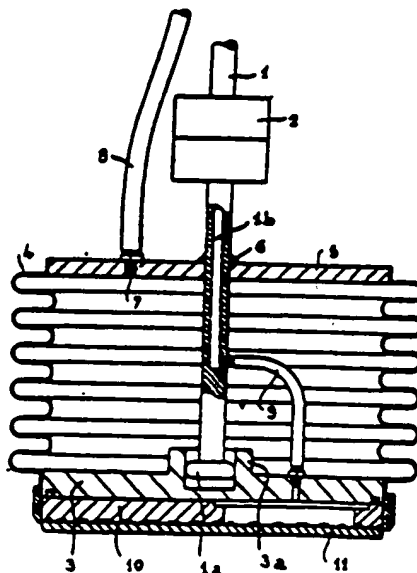
Pierre Ribard  
3 Square de la  
Ferronnerie  
F-13100 Coudoux (France)

Gabriel Bouladon  
Les Martinets B  
F-38610 Gieres (France)

Representatives:

Guy Monnier et al.  
Cabinet Monnier 142-150  
Cours Lafayette B.P. 3058  
F-69393 Lyon Cedex 03  
(France)

The connection between the part-support flange (3) and the rotating drive spindle (1) is operated by deformable bellows (4) whose internal space is maintained under pressure to ensure the application of the part (11) against the polishing plate of the machine while allowing the free orientation of this part.



The present invention relates to polishing machines and more particularly to the working heads of such machines.

It is known that the classic working heads generally comprise a shaft or spindle whose top part is associated with means (motor and thruster) which are such that they ensure the rotary drive and an axial thrust, whereas its base bears the flange intended to form a support for the sample or other part to be worked on. For this purpose, the lower end of the shaft is established with a semispherical profile so as to work in cooperation with the truncated wall of a cavity provided in the top side of the above-mentioned flask, into which two diametrically opposite notches are cut forming recesses for two projecting fingers which are integrally connected to the shaft. It can be seen that under these conditions the part-support flange can rotate above the rotating polishing plate against the free side of which it is applied by the thruster associated with the shaft, while remaining free to assume a correct orientation with respect to said free side to compensate for variations in the flatness of the plate and imprecisions in the geometry of the assembly.

This arrangement presents nonnegligible practical drawbacks. It is relatively expensive because the spherical end of the shaft or spindle must be made of hard steel, covered with a chrome film to avoid deformations due to mechanical stresses and corrosion. Moreover, it should be noted that the ball joint formed by the semispherical part and the truncated part is subject to a vertical force (axial pressure) and a horizontal force (advance of the polishing plate); however, due to the fact that in the classic system the vertical force is applied to the center of the flange, the latter risks undergoing a deformation at the same

time as it is subjected to a tilt effect as a result of the advance of the plate, which tilt effect is increased by the central rotary drive from a point located above the plane of the plate/flange contact.

In DE-No. A-1,677,168 (FRANKE) a working head for polishing machine is described in which the ball joint is replaced by a first cushion which can be inflated with air and a second cushion with constant inflation, these two cushions being arranged between the rotating table and a support intended to support the part to be worked on.

It must be considered that this arrangement, which was designed for the polishing of three-dimensional, asymmetric hollow parts, cannot be used for polishing symmetrical plates with small thickness, as referred to in the present invention. In fact, the second air cushion with constant inflation does not have the purpose of imparting a polishing pressure but rather the purpose of forming a pivot to allow the adaptation of the hollow part to be polished to the rotating polishing brushes. Under these conditions, if this prior technique were transposed to the case of polishing thin plates, a localized pressure on the polishing plate (or the support) would only be obtained at the contact points between the cushion and the plate (or support) and no constant pressure, distributed over the entire surface, would be attained. In addition, and in any case, the fact that there are two cushions cannot ensure a constant flexibility in all directions (360°), whereas such a constant flexibility is essential for planar polishing between two surfaces whose axes of rotation are never exactly parallel.

It is all these drawbacks which the present invention is primarily intended to overcome, which invention consists

essentially of ensuring the rotary drive of the part-support flange by means of deformable bellows which define, with the opposite sides of a rotating top disk and the above-mentioned flange, a chamber which, once pressurized, allows the free orientation of said flange and its application against the polishing plate.

It can be seen that this deformable bellows can comprise a relatively large diameter, in practice equal to that of the part-support flange which is thus driven in a rotary motion by its periphery, which avoids any risk of tilt.

The drawing in the appendix, which is given as an example, will improve the understanding of the invention, the characteristics it presents and the advantages which it may procure:

The single figure of this drawing is an axial diagrammatic cross section illustrating the general arrangement of a working head established according to the invention.

In this figure, reference 1 denotes the lower part of a spindle which is supported and guided inside of a bearing diagrammatically represented at 2; this spindle is set in a rotary motion by means of an electrical motor, not shown. Its lower end presents a spreading 1a with rounded periphery, which is engaged with reduced clearance inside of a cylindrical housing provided in a tubular boss 3a provided in the central part of a flange 3; it can be seen under these conditions that this flange 3 benefits from nearly complete angular freedom with respect to the base of the spindle 1.

The rotary drive of flange 3 is ensured by bellows 4 whose lower end is connected, for example, by welding, to the periphery

of said flange. The top end of bellows 4 is, in the same manner, integrally connected angularly to disk 5, which is perforated at its center to allow the passage of spindle 1 to which a sealing welding bead is attached 6. This disk 5 is equipped with a hollow end piece 7 to which a pipe 8 is connected, which is connected to a pressure generating source through a rotating joint (not shown) borne by the top part of the spindle 1.

The lower part of the flange 3 is arranged in the usual manner for the attachment of the sample to be polished. In the embodiment example considered, it has been assumed that the spindle 1 was hollowed out by a blind axial borehole 1b which is connected to a vacuum source and to which end a pipe 9 is connected for supplying a depression low-pressure plate 10, the sample 11 being maintained by aspiration; however, any other known arrangement of this type can be used.

In any case it is apparent that in the working head represented, the drive of the flange 3 through the intermediary of bellows 4 avoids any risk of accidental tilting due to the effect of the rotation of the rotating polishing plate against which the sample 11 is applied. This application is obtained by the pressure which is maintained by the pipe 8 inside the sealing chamber defined by bellows 4, the flange 3 and the top disk 5; the deformability of this chamber ensures, besides the above-mentioned application pressure, the self-orientation of the sample 11 with respect to the top side of the polishing plate of the machine.

In this manner the classic ball joint and axial pressure thruster are not used, so that the construction is considerably simplified, whereas the operation is improved. It can be observed that the pressure of application of the sample against the

polishing plate can be regulated very precisely for each job, which constitutes a considerable advantage compared to the usual heads with thruster.

It should also be noted that the invention can advantageously be applied to lapping, of the single or double sided type.

#### Claims

1. Working head for polishing machine or similar machine, of the type comprising a part-support flange which is set in a rotary motion by means of a rotating spindle and which is applied forcefully against the polishing plate of the machine while remaining free to assume an orientation with respect to the latter, characterized in that the connection between the spindle (1) and the part-support flange (3) is ensured by deformable bellows (4) whose internal space is maintained under pressure.

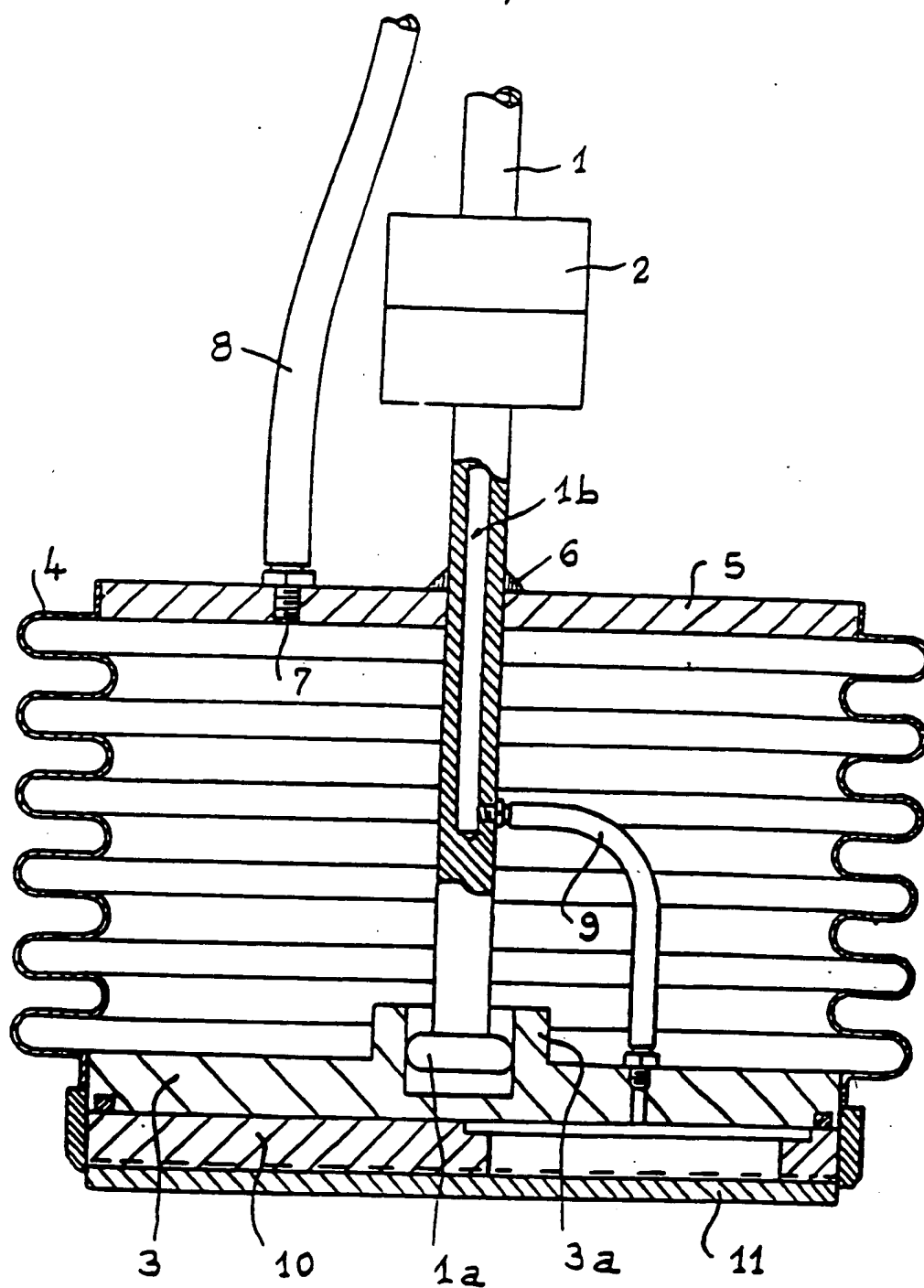
2. Working head according to Claim 1, characterized in that bellows (4) define, with the opposite sides of the flange (3) and a disk (5) which is integrally connected to the spindle (1), a deformable chamber connected to a pressure generation source.

3. Working head according to Claim 2, characterized in that the internal diameter of bellows (4) is equal to the external diameter of the flange (3) and of disk (5).

4. Working head according to any one of Claims 1-3, characterized in that the spindle (1) is engaged axially through bellows (4) so that its free end, appropriately profiled for this purpose, works in cooperation with a ring-shaped embossment (3a) provided at the center of the flange (3), to ensure the latter's



centering with respect to the spindle without impeding the  
"freedom of orientation."

*I/I*

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 85420047.4

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: B 24 B 37/04  
 B 24 B 41/06

(22) Date de dépôt: 13.03.85

(30) Priorité: 14.03.84 FR 8404175

(43) Date de publication de la demande:  
 02.10.85 Bulletin 85/40

(84) Etats contractants désignés:  
 BE DE GB IT NL

(71) Demandeur: Ribard, Pierre  
 3 Square de la Ferronnerie  
 F-13100 Coudoux(FR)

(71) Demandeur: Bouladon, Gabriel  
 Les Martinets 8  
 F-38610 Gieres(FR)

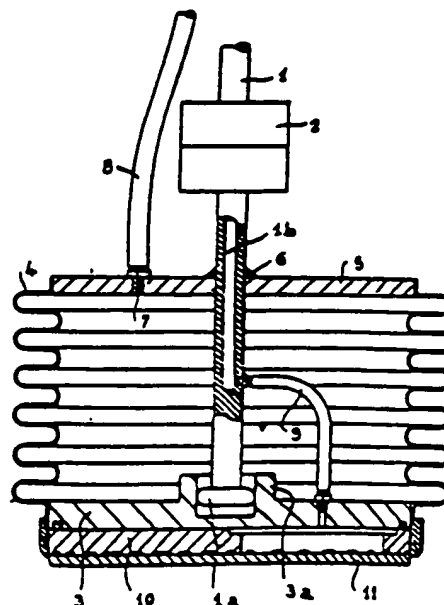
(72) Inventeur: Ribard, Pierre  
 3 Square de la Ferronnerie  
 F-13100 Coudoux(FR)

(72) Inventeur: Bouladon, Gabriel  
 Les Martinets 8  
 F-38610 Gieres(FR)

(74) Mandataire: Monnier, Guy et al.  
 Cabinet Monnier 142-150 Cours Lafayette B.P. 3058  
 F-69293 Lyon Cédex 03(FR)

(54) Perfectionnements apportés aux têtes de travail des machines de polissage et analogues.

(57) La liaison entre le flasque porte-pièce (3) et la broche tournante d'entraînement (1) est opérée par un soufflet déformable (4) dont l'espace intérieur est maintenu sous pression afin d'assurer l'application de la pièce (11) contre le plateau de polissage de la machine tout en permettant la libre orientation de ladite pièce.



la présente invention a trait aux machines de polissage et elle concerne plus particulièrement les têtes de travail desdites machines.

On sait que les têtes de travail classiques comprennent généralement un arbre ou broche dont la partie supérieure est associée à des moyens (moteur et vérin) propres à assurer son entraînement en rotation et une poussée axiale, tandis que sa base porte le flasque destiné à former support pour l'échantillon ou autre pièce à travailler. A cet effet, l'extrémité inférieure de l'arbre est établie à un profil semi-sphérique de manière à venir coopérer avec la paroi tronconique d'une cavité ménagée dans la face supérieure du flasque précité, lequel est découpé de deux entailles diamétralement opposées formant logements pour deux doigts en saillie solidaires de l'arbre. On conçoit dans ces conditions que le flasque porte-pièce peut tourner au-dessus du plateau tournant de polissage contre le face libre duquel il est appliqué par le vérin associé à l'arbre, tout en étant libre de s'orienter correctement par rapport à ladite face libre pour compenser les variations de planéité dudit plateau et les imprécisions de la géométrie de l'ensemble.

Cette disposition présente des inconvénients pratiques non négligeables. Elle est relativement coûteuse du fait que l'extrémité sphérique de l'arbre ou broche doit être réalisée en acier dur, recouvert d'un film chromé afin d'éviter les déformations dues aux efforts mécaniques et à la corrosion. On observera par ailleurs que la rotule formée par la partie semi-sphérique et la partie tronconique est soumise à une force verticale (pression axiale) et à une force horizontale (défilement du plateau de polissage) ; or du fait que dans le système classique la force verticale s'applique au centre du flasque, ce dernier risque de se déformer en même temps qu'il est soumis à un effet de basculement par suite du défilement du plateau, effet de basculement qui est accru par l'entraînement central en rotation à partir d'un point situé au-dessus du plan de contact plateau/flasque.

Dans le document DE-A-1 677 102 (FRANKL) on a décrit une tête de travail pour machine de polissage dans laquelle la rotule est remplacée par un premier coussin susceptible d'être gonflé avec de l'air et par un second coussin à gonflage constant, ces deux coussins étant disposés entre la table tournante et un portoir destiné à supporter la pièce à travailler.

Il y a lieu de considérer que cet agencement, conçu pour le polissage de pièces creuses tridimensionnelles et asymétriques, ne peut être adopté pour le polissage de plaquettes symétriques à faible épaisseur, tel que visé dans la présente invention. En effet le second coussin d'air à gonflage constant a pour but, non pas de conférer une pression de polissage, mais de former pivot afin de permettre l'adaptation de la pièce creuse à polir aux brocs tournantes de polissage. Dans ces conditions, si cette technique antérieure était transposée au cas du polissage de plaquettes minces on n'obtiendrait une pression localisée sur la plaquette à polir (ou sur le portoir) qu'aux seuls points de contact entre coussin et plaquette (ou portoir) et non une pression constante répartie sur toute la surface. De plus et en tout état de cause le fait qu'il y ait deux coussins ne peut assurer une flexibilité constante dans toutes les directions (360°), alors que celle-ci est essentielle pour polir plan entre deux surfaces dont les axes de rotation ne sont jamais exactement parallèles.

C'est à l'ensemble de ces inconvénients qu'entend principalement remédier la présente invention, laquelle consiste essentiellement à assurer l'entraînement en rotation du flasque porte-pièce par le moyen d'un soufflet déformable qui définit, avec les faces en vis-à-vis d'un disque supérieur tournant et du flasque précité, une chambre qui une fois mise en pression permet la libre orientation dudit flasque et son application contre le plateau de polissage.

On conçoit que ce soufflet déformable peut comporter un diamètre relativement grand, égal en pratique à celui du

flasque porte-pièce qui est ainsi entraîné en rotation par sa périphérie, ce qui évite tout risque de basculement.

5 Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

10 La figure unique de ce dessin est une coupe axiale schématique illustrant l'agencement général d'une tête de travail établie conformément à l'invention.

Sur cette figure, la référence 1 désigne la partie inférieure d'une broche supportée et guidée à l'intérieur d'un palier schématisé en 2 ; cette broche est animée d'un mouvement de rotation à l'aide d'un moteur électrique, non représenté. Son extrémité inférieure présente un épanouissement la à périphérie arondie, engagé à jeu réduit à l'intérieur d'un logement cylindrique ménagé dans un bossage tubulaire 3a prévu dans la partie centrale d'un flasque 3 ; on conçoit dans ces conditions que ce flasque 3 dispose d'une liberté angulaire pratiquement totale par rapport à la base de la broche 1.

25 L'entraînement en rotation du flasque 3 est assuré par un soufflet 4 dont l'extrémité inférieure est assujettie, par exemple par soudage, à la périphérie dudit flasque. L'extrémité supérieure de ce soufflet 4 est de la même manière rendue angulairement solidaire d'un disque 5, perforé en son centre pour laisser passage à la broche 1 à laquelle il est fixé par un cordon de soudure étanche 6. Ce disque 5 est équipé d'un embout traversant 7 sur lequel est branchée une canalisation 8 reliée à une source de pression à travers un joint tournant (non représenté) porté par la partie  
35 supérieure de la broche 1.

La partie inférieure du flasque 3 est agencée à la manière usuelle pour la fixation de l'échantillon à polir. Dans l'exemple de réalisation considéré, on a supposé que la

broche 1 était creusée d'un alésage axial borgne 1b relié à une source de vide et sur l'extrémité duquel est branchée une canalisation 9 pour l'alimentation d'une platine à dépression 10, l'échantillon 11 étant maintenu par aspiration ;  
5 on peut cependant prévoir tout autre agencement de type connu.

On conçoit en tout état de cause que dans la tête de travail représentée, l'entraînement du flasque 3 par l'intermédiaire  
10 du soufflet 4 évite tout risque de basculement intempestif sous l'effet de la rotation du plateau tournant de polissage contre lequel l'échantillon 11 est appliqué. Cette application est obtenue par la pression maintenue par la canalisation 8 à l'intérieur de la chambre étanche définie par le soufflet  
15 4, le flasque 3 et le disque supérieur 5 ; la déformabilité de cette chambre assure, outre la pression d'application précitée, l'auto-orientation de l'échantillon 11 par rapport à la face supérieure du plateau de polissage de la machine.

20 On se dispense ainsi du système de rotule classique et du vérin de pression axiale, si bien que la construction est considérablement simplifiée alors que le fonctionnement est amélioré. On observera que la pression d'application de l'échantillon contre le plateau de polissage est susceptible  
25 d'être réglée de manière très précise pour chaque travail, ce qui constitue en fait un avantage considérable par rapport aux têtes usuelle à vérin.

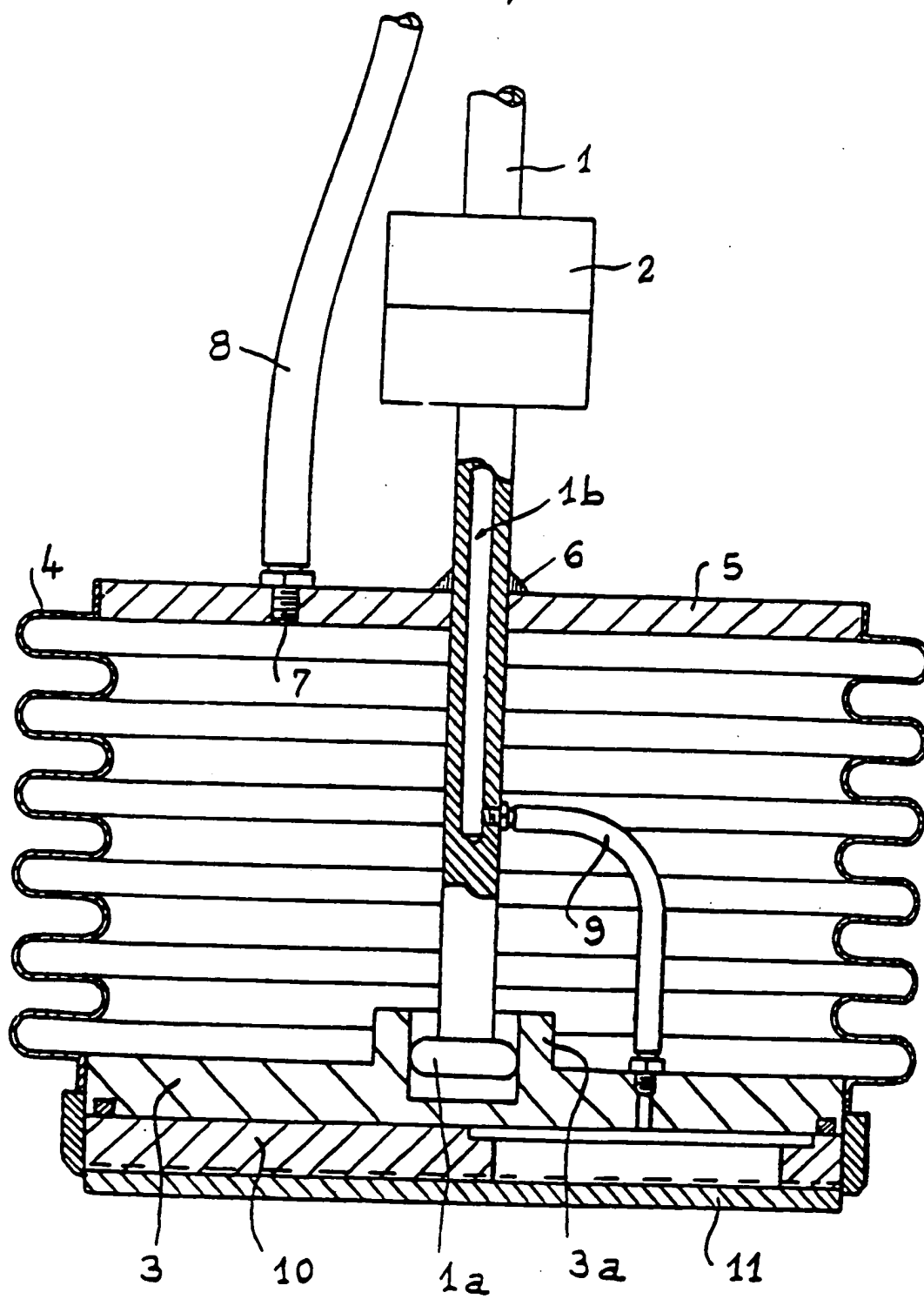
Il convient également de remarquer que l'invention est  
30 susceptible d'être avantageusement appliquée au rodage, du type une face ou double face.

Revendications

1. Tête de travail pour machine de polissage ou analogue, du genre comportant un flasque porte-pièce qui est animé d'un mouvement de rotation à partir d'une broche tournante et qui est appliqué à force contre le plateau de polissage de la machine tout en étant libre de s'orienter par rapport à celui-ci, caractérisée en ce que la liaison entre la broche (1) et le flasque porte-pièce (3) est assurée par un soufflet déformable (4) dont l'espace intérieur est maintenu sous pression.
2. Tête de travail suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le soufflet (4) définit, avec les faces en vis-à-vis du flasque (3) et d'un disque (5) solidaire de la broche (1), une chambre déformable reliée à une source de pression.
3. Tête de travail suivant la revendication 2, caractérisée en ce que le diamètre intérieur du soufflet (4) est égal au diamètre extérieur du flasque (3) et du disque (5).
4. Tête de travail suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la broche (1) est engagée axialement à travers le soufflet (4) de façon à ce que son extrémité libre, convenablement profilée à cet effet, coopère avec un bossage annulaire (3a) ménagé au centre du flasque (3), afin d'assurer le centrage de celui-ci par rapport à la broche sans gêner la liberté d'orientation.



I/I





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0156748  
Numero de la demande

EP 85 42 0047

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
D, X	DE-A-1 677 168 (FRANKE) * Revendications; figures *	1	B 24 B 37/O4 B 24 B 41/O6
A	DE-B-1 029 699 (GRAUPNER) * Revendications; figure 1 *	1	
A	US-A-2 323 962 (AMES) * Revendications 1,3,7; figure 5 *	1	
A	US-A-4 373 991 (BANKS) * Abrégé; figure 5 *	1,2	
A	US-A-2 189 472 (PETERSON) * Figures *	1,2	
A	US-A-2 781 617 (LINES) * Figure 2 *	4	
A	US-A-1 653 108 (KOENIG) * Figure 1 *	3	
A	FR-A-2 239 089 (ZEITLIN)		
A	US-A-1 840 254 (RICHARDSON)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-05-1985	Examineur ESCHBACH D.P.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0156746

Numero de la demande

EP 85 42 0047

Page 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	US-A-2 860 496 (TOCCI-GUILBERT)		
	---		
A	US-A-3 053 063 (LILLEBERG)		
	---		
A	SU-A- 280 262 (GEDELI)		
	* Figures *		
	---		
A	FR-A-1 573 314 (LANDIS TOOL CO.)		
	---		
A	US-A-3 499 641 (PETERSON)		
	-----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-05-1985	Examineur ESCHBACH D.P.M.

## CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

- X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  
A : arrière-plan technologique  
O : divulgation non-écrite  
P : document intercalaire

- T : théorie ou principe à la base de l'invention  
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  
D : cité dans la demande  
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

DE FORM 1501 03/87